

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-271793

(43)Date of publication of application : 20.09.2002

(51)Int.Cl.

H04N 7/30

H03M 7/30

H03M 7/40

(21)Application number : 2001-068321

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 12.03.2001

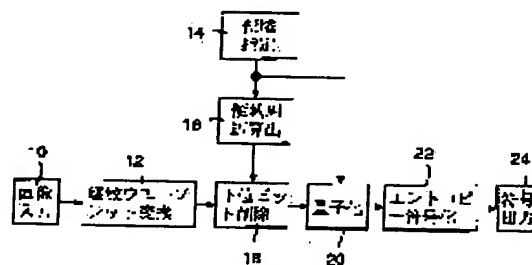
(72)Inventor : TANAKA YASUYUKI

## (54) IMAGE COMPRESSION ENCODER AND METHOD

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To reduce deterioration in the image quality at a border of an area designated with high image quality in a moving picture.

**SOLUTION:** A discrete wavelet converter 12 applies two-dimensional discrete wavelet conversion to an input image signal. An area designation device 14 outputs mask information denoting an area whose image quality is to be increased. An area surrounding calculation device 16 calculates a surrounding part of a border within a designated area. A low-order bit reduction device 18 replaces low-order N bits of conversion coefficient data of the surrounding part outputted from the converter 12 with zero. A quantization circuit 20 quantizes the conversion coefficient data and shifts up the data in the designated area in the obtained quantization index by a specified number of bits. An entropy encoder 22 decomposes the quantization index received from the quantization circuit 20 into bit planes and applies binary arithmetic coding to the bit plane in the unit of bit plane to provide an output of a code stream.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-271793

(P2002-271793A)

(43)公開日 平成14年9月20日 (2002. 9. 20)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マ-ト* (参考)
H 0 4 N 7/30		H 0 3 M 7/30	A 5 C 0 5 9
H 0 3 M 7/30		7/40	5 J 0 6 4
7/40		H 0 4 N 7/133	Z

審査請求 未請求 請求項の数8 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願2001-68321(P2001-68321)

(22)出願日 平成13年3月12日 (2001. 3. 12)

(71)出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72)発明者 田中 康之

東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内

(74)代理人 100090284

弁理士 田中 常雄

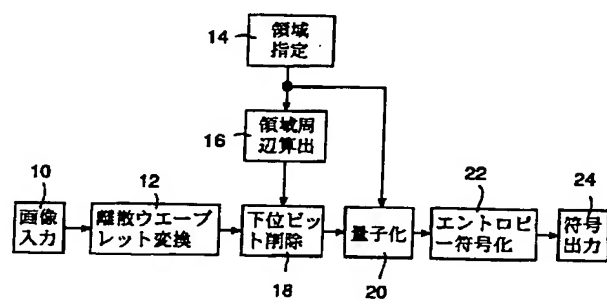
Fターム(参考) 5C059 KK01 MA24 MA35 MC11 ME11  
SS12 TA36 TB04 TC34 UA02  
5J064 BA09 BA16 BC14 BC26 BD01

(54)【発明の名称】 画像圧縮符号化装置及び方法

(57)【要約】

【課題】 動画において、高画質を指定した領域の境界部分の画質劣化を低減する。

【解決手段】 離散ウェーブレット変換装置12は、入力画像信号を2次元離散ウェーブレット変換する。領域指定装置14は、高画質化する領域を示すマスク情報を出力する。領域周辺算出装置16は、指定領域内の境界となる周辺部分を算出する。下位ビット削除装置18は、周辺部分について、装置12の出力する変換係数データの下位Nビットを0で置換する。量子化回路20は、変換係数データを量子化し、得られる量子化インデックスの内、指定領域内のデータを規定ビット数だけシフトアップする。エントロピー符号化装置22は、量子化装置20から入力する量子化インデックスをビットプレーンに分解し、ビットプレーンを単位に2値化算術符号化を行ってコードストリームを出力する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 入力画像信号の所定領域を設定する領域設定手段と、

当該領域設定手段で設定される当該所定領域と他の領域との間の境界部分を検出し、この境界部分に対応する境界領域を設定する境界部分検出手段と、

当該所定領域の画像信号を第1の圧縮率で圧縮符号化し、当該境界領域の画像信号を当該第1の圧縮率よりも高い第2の圧縮率で圧縮符号化し、当該他の領域の画像信号を当該第2の圧縮率よりも高い第3の圧縮率で圧縮符号化する符号化手段とを具備することを特徴とする画像圧縮符号化装置。

【請求項2】 当該符号化手段が、当該入力画像をサブバンド符号化するサブバンド符号化手段と、

当該サブバンド符号化手段の出力データの内、当該境界領域における出力データの下位ビット値を削減し、その他のデータをそのまま出力する下位ビット削減手段と、当該下位ビット削減手段の出力データを量子化し、それにより得られる量子化インデックスの内、当該境界領域内の量子化インデックスをシフトアップする量子化手段と、

当該量子化手段の出力をエントロピー符号化するエントロピー符号化手段とを具備する請求項1に記載の画像圧縮符号化装置。

【請求項3】 前記領域設定手段は前記所定の領域と前記境界領域とを含む第1の領域を設定し、当該境界領域が、当該領域設定手段で設定される当該第1の領域に内接する請求項1に記載の画像圧縮符号化装置。

【請求項4】 当該境界領域が、当該領域設定手段で設定される当該領域に外接する請求項1に記載の画像圧縮符号化装置。

【請求項5】 入力画像信号の所定領域を設定する領域設定ステップと、

当該領域設定ステップで設定される当該所定領域と他の領域との間の境界部分を検出し、この境界部分に対応する境界領域を設定する境界部分検出ステップと、

当該所定領域の画像信号を第1の圧縮率で圧縮符号化し、当該境界領域の画像信号を当該第1の圧縮率よりも高い第2の圧縮率で圧縮符号化し、当該他の領域の画像信号を当該第2の圧縮率よりも高い第3の圧縮率で圧縮符号化する符号化ステップとを具備することを特徴とする画像圧縮符号化方法。

【請求項6】 当該符号化ステップが、当該入力画像をサブバンド符号化するサブバンド符号化ステップと、

当該サブバンド符号化ステップの出力データの内、当該境界領域における出力データの下位ビット値を削減し、その他のデータをそのまま出力する下位ビット削減ステップと、

当該下位ビット削減ステップの出力データを量子化し、それにより得られる量子化インデックスの内、当該境界領域内の量子化インデックスをシフトアップする量子化ステップと、

当該量子化手段の出力をエントロピー符号化するエントロピー符号化ステップとを具備する請求項5に記載の画像圧縮符号化方法。

【請求項7】 前記領域設定ステップは前記所定の領域と前記境界領域とを含む第1の領域を設定し、当該境界領域が、当該領域設定手段で設定される当該第1の領域に内接する請求項5に記載の画像圧縮符号化方法。

【請求項8】 当該境界領域が、当該領域設定手段で設定される当該領域に外接する請求項5に記載の画像圧縮符号化方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、入力画像を圧縮符号化する画像圧縮符号化装置及び方法に関する。

【0002】

【従来の技術】近年のビデオムービーでは、離散コサイン変換を用いたデジタル記録方式が主流になってきている。即ち、固体撮像素子で撮像した画像をブロックに分解し、離散コサイン変換を施し、得られた係数を量子化し、周波数順に低域から並べ替えて可変長符号化し、画面上で離れた位置の係数をまとめて固定長のシンクブロックに詰め込むことにより、劣化の目立たない圧縮を行い、固定レートで磁気テープに記録する。

【0003】また、次世代の画像圧縮方式として、離散ウェーブレット変換を用いた圧縮方式を動画に応用することが検討されている。また、JPEG2000などでは、重要度の高い部分を領域として指定し、その部分の圧縮率を他の部分に比較して低くすることにより、全体として高い圧縮率を達成しつつ、希望部分を高画質又は非圧縮を含む低圧縮率で記録できる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし、動画像で高画質領域（又は非圧縮領域）を指定した場合、その領域部分の被写体の動きに伴い、領域部分に入る場合と入らない場合とで、背景の画質が極端に変化し、境界が目立ってしまう。これは、見る者に違和感を与え、結果的に、見た目の画質が大幅に劣化する。

【0005】本発明は、このような不都合を解消する画像圧縮符号化装置及び方法を提示することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明に係る画像圧縮符号化装置は、入力画像信号の所定領域を設定する領域設定手段と、当該領域設定手段で設定される当該所定領域と他の領域との間の境界部分を検出し、この境界部分に対応する境界領域を設定する境界部分検出手段と、当該

所定領域の画像信号を第1の圧縮率で圧縮符号化し、当該境界領域の画像信号を当該第1の圧縮率よりも高い第2の圧縮率で圧縮符号化し、当該他の領域の画像信号を当該第2の圧縮率よりも高い第3の圧縮率で圧縮符号化する符号化手段とを具備することを特徴とする。

【0007】本発明に係る画像圧縮符号化方法は、入力画像信号の所定領域を設定する領域設定ステップと、当該領域設定ステップで設定される当該所定領域と他の領域との間の境界部分を検出し、この境界部分に対応する境界領域を設定する境界部分検出ステップと、当該所定領域の画像信号を第1の圧縮率で圧縮符号化し、当該境界領域の画像信号を当該第1の圧縮率よりも高い第2の圧縮率で圧縮符号化し、当該他の領域の画像信号を当該第2の圧縮率よりも高い第3の圧縮率で圧縮符号化する符号化ステップとを具備することを特徴とする。

【0008】

【実施例】以下、図面を参照して、本発明の実施例を詳細に説明する。

【0009】図1は、本発明の一実施例の概略構成ブロック図を示す。10は画像入力装置、12は離散ウェーブレット変換装置、14は領域指定装置、16は領域周辺算出装置、18は下位ビット削除装置、20は量子化装置、22はエントロピー符号化装置、24は符号出力装置である。

【0010】画像入力装置10に対して符号化対象となる画像を構成する画素信号がラスタースキャン順に入力する。画像入力装置10の出力は、離散ウェーブレット変換装置12に入力する。離散ウェーブレット変換装置12は、入力画像信号に2次元離散ウェーブレット変換処理を行い、変換係数を下位ビット削除装置18に出力する。

【0011】図2は、離散ウェーブレット変換装置12の概略構成ブロック図を示す。2次元離散ウェーブレット変換では、1次元の変換を画像の水平方向及び垂直方向に順次、行う。すなわち、入力画像信号にその水平方向にウェーブレット変換処理を施し、ローパス係数及びハイパス係数に分解する。その後、ダウンサイジング（下向き矢印）によりデータを半分の間引く。間引き結果のデータに対して水平及び垂直方向にローパスフィルタ処理を施した成分に対して、以上の処理を繰り返す。その結果、生成される係数成分として、水平及び垂直方向の周波数分割で低周波数領域のデータ量を低減させた係数データが蓄積されていく。

【0012】図3は、2次元ウェーブレット変換処理により得られる2レベルの変換係数群の例を示す。1回目の分割による水平方向で高域かつ垂直方向で低域をHL1、水平方向で低域かつ垂直方向で高域をLH1、水平方向で高域かつ垂直方向で高域をHH1としている。水平方向で低域かつ垂直方向で低域に対して2回目も前述と同様に分割し、HL2、LH2、HH2を得て、水平

方向で低域かつ垂直方向で低域をLLとしている。このようにして、入力画像は異なる周波数帯域の係数列HH1、HL1、LH1、HH2、HL2、LH2、LLに分解される。以降の説明では、これらの係数列をサブバンドと呼ぶ。

【0013】領域指定装置14は、符号化対象となる画像内で、高画質で符号化されるべき領域（ROI: Region Of Interesting）を決定し、対象画像を離散ウェーブレット変換した際に、どの係数が指定領域に属しているかを示すマスク情報を生成する。

【0014】図4は、マスク情報の生成例を示す。図4(a)に示すように、星型の領域を指定したとする。領域指定装置14は、符号化対象画像が離散ウェーブレット変換されたときに、この指定領域が各サブバンドに占める領域を計算し、マスク情報とする。図4(b)は、このように計算されたマスク情報の一例の模式的に示す。図4に示す例では、星型の指定領域内でマスク値が1、それ以外の領域でマスク値が0になる。マスク情報全体は、2次元離散ウェーブレット変換による変換係数の構成と同じである。このマスク情報と、符号化対象画像の2次元離散ウェーブレット変換係数との論理積をとることで、指定領域部分を抽出できる。

【0015】領域指定装置14が生成するマスク情報は、領域周辺算出装置16と量子化装置20に供給される。領域指定装置14は更に、指定領域に対して求められる画質に応じたビットシフト量Bを算出し、マスク情報と共に量子化装置20に供給する。

【0016】領域周辺算出装置16は、指定領域の境界近傍部分を算出し、その算出結果を下位ビット削除装置18に出力する。図5及び図6を参照して、楕円の領域周辺算出装置16の算出する境界近傍部分を説明する。図5において、人物を囲む楕円領域30をJPEG2000でROIと呼ばれる重要領域として指定しているとする。この場合、領域周辺算出装置16は、指定領域30内にあって、その外周となる皮部分（領域周辺部分）32を算出する。図6は、注目する人物が移動した画像であり、図6では、ROI領域30及び領域周辺部分32も、人物の移動に連れて移動する。人物の移動の結果、背景の木34が、ROI領域30内に徐々に入り、その後、ROI領域30から出ていく。従来例では、この木34がROI領域30内にあるかどうかで大きく画質が変動するが、本実施例では、ROI領域30内で領域周辺部分32を設定し、以下に詳細に説明するように処理することで、木34の画質の変化を目立たなくする。

【0017】下位ビット削除装置18は、領域周辺算出装置16の算出結果に基づき、ROI領域30の中の領域周辺部分32に属する離散ウェーブレット変換係数の下位ビットを、予め定められたビット数Nだけ0に置き

換え、結果を量子化装置20に供給する。

【0018】下位ビット削除装置18により離散ウェーブレット変換係数の下位ビットを0に置き換える例を図7に示す。下位ビット削除装置18により予めビットを削除しておくことにより、領域周辺部分32より内側の真に重要度が高い部分と、ROI領域30の外側との間に、中間的な画質部分を設定できる。領域周辺部分32のビットを削除することにより、その他の部分により多くの情報を割り当てることになり、全体の画質が向上する。

【0019】量子化装置20はまず、下位ビット削減装置18から供給される離散ウェーブレット変換係数を所定の量子化ステップにより量子化し、その量子化値に対するインデックスを出力する。量子化装置20は次に、領域指定装置14から入力するマスク情報及びシフト量に基づき、量子化インデックスを変更する。これにより、領域指定装置14で指定される空間領域に属する量子化インデックスのみが、規定ビット数情報にシフトアップされる。

【0020】図8及び図9は、シフトアップによる量子化インデックスの変化例を示す。図8において、3つのサブバンドにそれぞれ3個の量子化インデックスが存在している。図9は、図8で斜線を付した量子化インデックスにおけるマスク値が1で、シフト数が2の場合の、シフト後の量子化インデックスを示す。

【0021】このように変更された量子化インデックスが、エントロピー符号化装置22に印加される。エントロピー符号化装置22は、量子化装置20から入力する量子化インデックスをビットプレーンに分解し、ビット

プレーンを単位に2値化算術符号化を行ってコードストリームを出力する。

【0022】図10を参照して、エントロピー符号化装置22の動作を説明する。図10(a)はエントロピー符号化装置22の入力を示し、同(b)は出力を示す。図10(a)では、4×4の大きさを持つサブバンド内の領域に非0の量子化インデックスが3個、存在しており、それぞれ、+13、-6及び+3の値を持っている。エントロピー符号化装置22は、この領域を走査して最大値Mを求め、最大の量子化インデックスを表現するために必要なビット数Sを計算する。図10(a)に示す例では、最大の係数値は13であるので、Sは4であり、シーケンス中の16個の量子化インデックスは、図10(b)に示すように4つのビットプレーンを単位として処理される。

【0023】最エントロピー符号化装置22は最初に、最上位ビットプレーンの各ビットを2値算術符号化し、ビットストリームとして符号出力装置24に出力する。次に、ビットプレーンを1レベル下げ、以下同様に対象

ビットプレーンが最下位ビットプレーンに至るまで、ビットプレーン内の各ビットを符号化し、符号出力装置24に出力する。この時、ビットプレーン走査において最初の非0ビットが検出されると、そのすぐ後に量子化インデックスの符号がエントロピー符号化される。

【0024】モノクロ画像を例に説明したが、RGB信号のカラー画像の場合には、各色成分毎に独立に符号化される。

【0025】上記実施例では、指定領域に内接する境界部分を設定したが、指定領域に外接する境界部分を設定しても同様であることはいうまでもない。

【0026】

【発明の効果】以上の説明から容易に理解できるように、本発明によれば、指定領域の境界部分を中間的な画質に設定できるので、指定領域に出入りする画像部分の画質の変化を緩和できる。これにより見た目の画質を改善できると共に、総合的な画質も向上する。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施例の概略構成ブロック図である。

【図2】 離散ウェーブレット変換装置12の概略構成ブロック図である。

【図3】 2次元離散ウェーブレット変換の説明例である。

【図4】 マスク情報の説明例である。

【図5】 指定領域30と境界となる周辺領域部分32の説明図である。

【図6】 被写体が移動した後の、指定領域30と周辺領域部分32の説明図である。

【図7】 下位ビット削除装置18の作用の説明例である。

【図8】 量子化装置20における量子化インデックスのシフトアップ例(変化前)である。

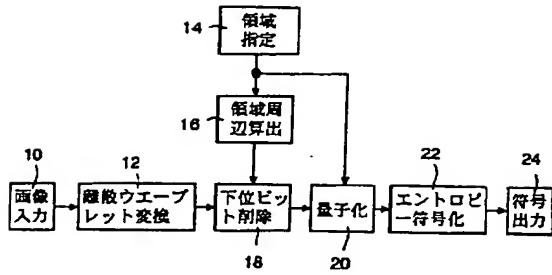
【図9】 量子化装置20における量子化インデックスのシフトアップ例(変化後)である。

【図10】 エントロピー符号化装置22の動作説明図である。

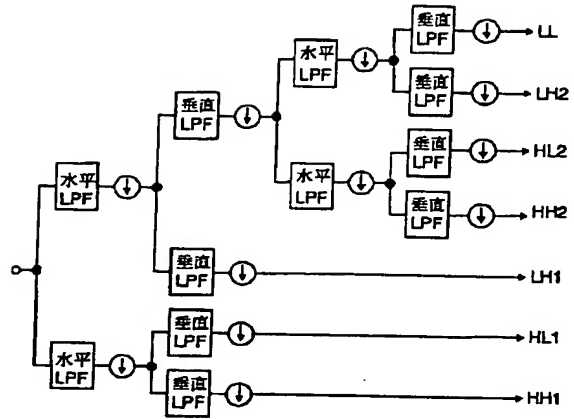
【符号の説明】

- 10：画像入力装置
- 12：離散ウェーブレット変換装置
- 14：領域指定装置
- 16：領域周辺算出装置
- 18：下位ビット削除装置
- 20：量子化装置
- 22：エントロピー符号化装置
- 24：符号出力装置
- 30：指定領域(ROI領域)
- 32：領域周辺部分

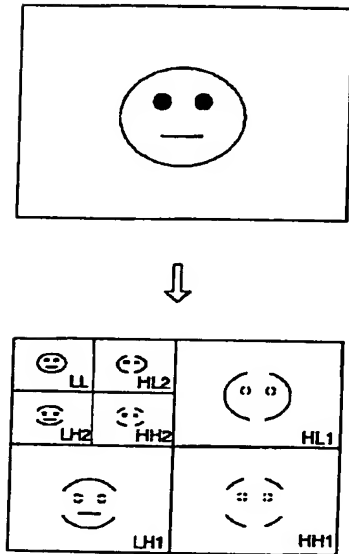
【図1】



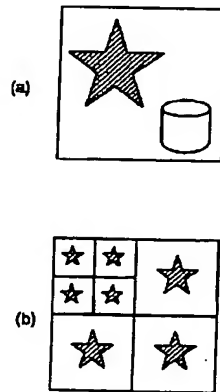
【図2】



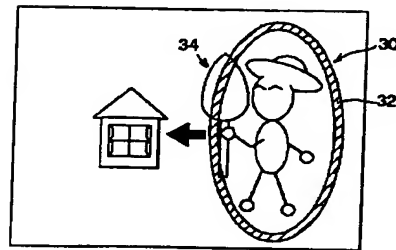
【図3】



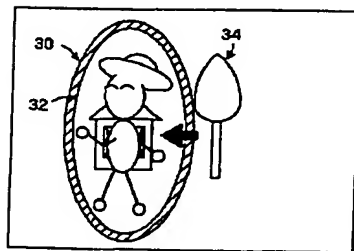
【図4】



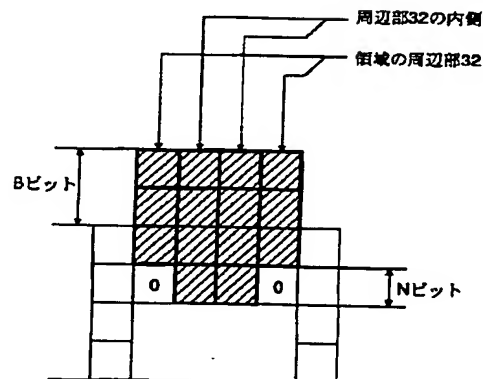
【図5】



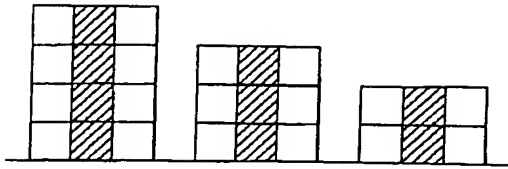
【図6】



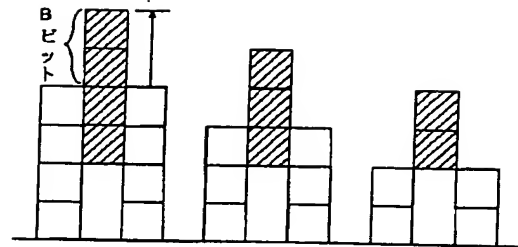
【図7】



【図8】



【図9】



【図10】

